Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Курский государственный университет»
Кафедра программного обеспечения и администрирования информационных систем

Направление подготовки: 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем
Профиль: Проектирование информационных систем и баз данных
Форма обучения очная

Отчет
по лабораторной работе №1
«СИНТЕЗ КОМБИНАЦИОННЫХ ЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ»

дисциплина «Прикладная теория цифровых автоматов»

вариант 1.9

Выполнил:
студент группы 213.1 Козявин М.С.

Проверил:
к.т.н., профессор кафедры ПОиАИС Бабкин Е.А.

Курск, 2023

Цель работы: Целью лабораторной работы является изучение методов синтеза комбинационных схем и анализа результатов синтеза.

Задания:

1. Выполнить синтез комбинационной схемы в заданном базисе.
2. Построить комбинационную схему в заданном базисе.
3. Выполнить ввод комбинационной схемы.
4. Определить последовательность входных наборов и эталонную реакцию на выходе комбинационной схемы.
5. Выполнить моделирование схемы
6. Выполнить анализ правильности функционирования схемы.

Вариант:

Номер группы	Порядковый номер в группе	Базис элементов КСХ	Номер таблицы истинности
1	9	И-НЕ	5

Таблица истинности:

X1	X2	X3	X4	Y5
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	0	1
0	1	0	1	0
0	1	1	0	0
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1

1	0	1	0	0
1	0	1	1	0
1	1	0	0	1
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	0

1. Синтез комбинационной схемы

Построим по таблице истинности диаграмму Вейча (рис. 1)

X3X4 / **X1X2**	**00**	**01**	**11**	**10**
00				
01	**1**		**1**	
11	**1**			
10	**1**	**1**		

Рисунок 1 – Диаграмма Вейча с выбранным покрытием логической функции

Синтез логической функции по конституэнтам 1:

$$\left.\begin{matrix}0100\\1100\end{matrix}\right\} = -100 = X2 * \overline{X3} * \overline{X4}$$

$$\left.\begin{matrix}1000\\1001\end{matrix}\right\} = 100- = X1 * \overline{X2} * \overline{X3}$$

$$0111 = \overline{X1} * \mathrm{X2} * \mathrm{X3} * \mathrm{X4}$$

$$Y = X2 * \overline{X3} * \overline{X4} + X1 * \overline{X2} * \overline{X3} + \overline{X1} * \mathrm{X2} * \mathrm{X3} * \mathrm{X4}$$

Преобразование логической функции в базис И-НЕ, используя правило двойной инверсии:

$$Y = X2 * \overline{X3} * \overline{X4} + X1 * \overline{X2} * \overline{X3} + \overline{X1} * \mathrm{X2} * \mathrm{X3} * \mathrm{X4}$$

$$= \overline{\overline{X2 * \overline{X3} * \overline{X4} + X1 * \overline{X2} * \overline{X3} + \overline{X1} * \mathrm{X2} * \mathrm{X3} * \mathrm{X4}}}$$

$$= \overline{\overline{X2 * \overline{X3} * \overline{X4}} * \overline{X1 * \overline{X2} * \overline{X3}} * \overline{\overline{X1} * X2 * X3 * X4}}$$

По полученной логической функции построим логическую схему

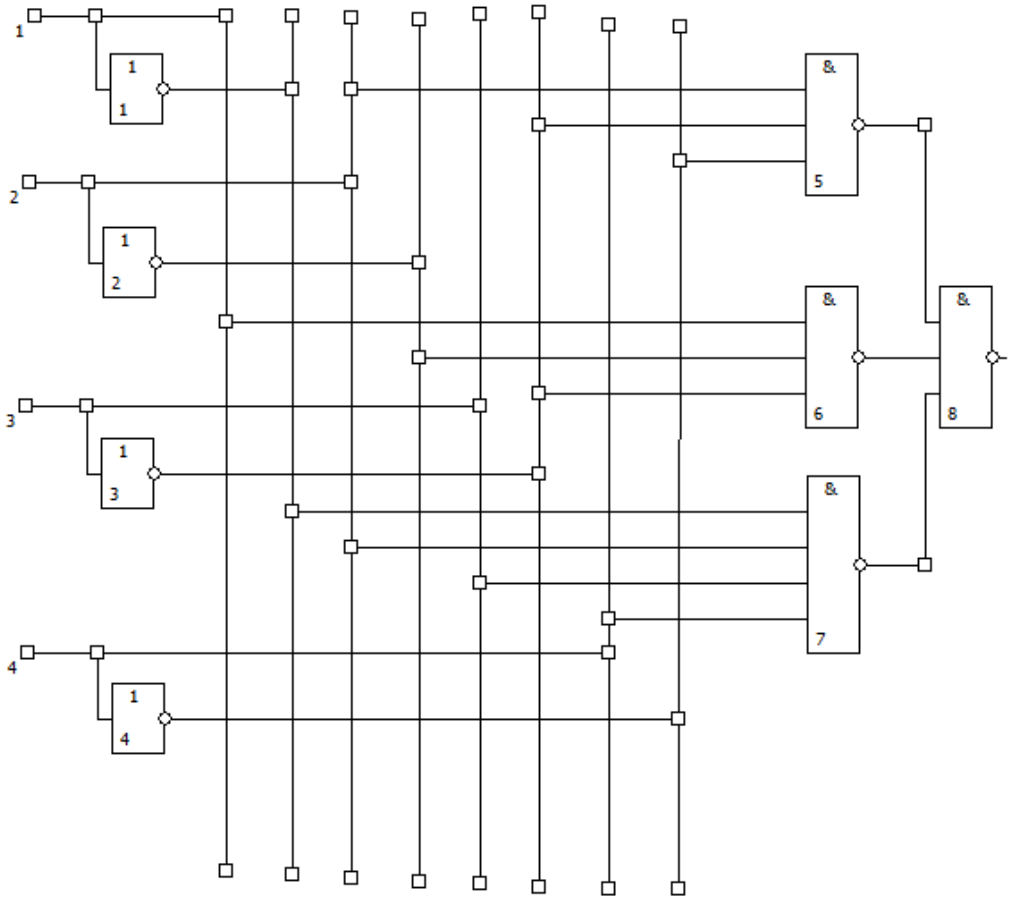

Рисунок 2 - Логическая схема в базисе И-НЕ

2. Последовательность тестовых воздействий для комбинационной схемы

Схема | Задание на моделирование | Результат моделирования

Начальные значения

1	2	3	4	5	6	7	8
0	0	0	0	0	0	0	0

Входные значения

1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
2	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
3	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
4	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1

Рисунок 3 – Задание на моделирование комбинационной схемы

3. Анализ правильности функционирования схемы в статическом режиме

Y: 0000100111001000

	Такт	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
X1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
X2	2	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
X3	3	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
X4	4	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
	3	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0
	4	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
	5	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
	6	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
	7	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Y	8	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0

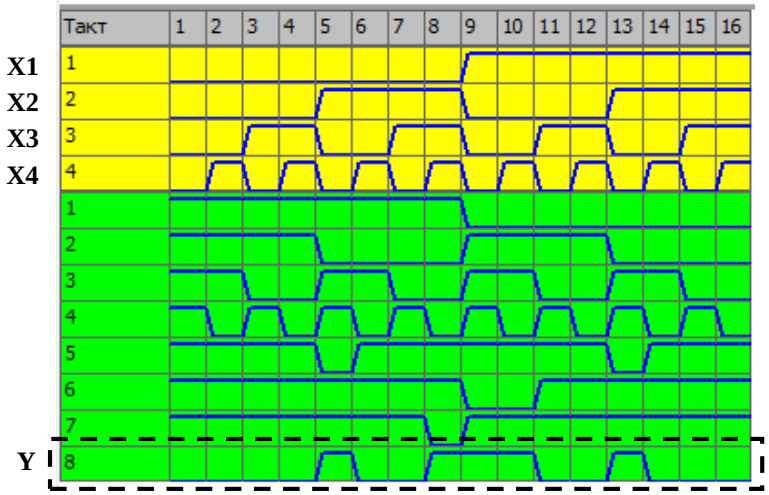

Рисунок 4 – Результаты моделирования комбинационной схемы в режиме 2Т

Заключение

Сравнение эталонной последовательности и результата моделирования показывает, что схема в статическом режиме функционирует правильно и, следовательно, ошибки синтеза и построения и ввода схемы отсутствуют.